

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 655**

51 Int. Cl.:

A23B 7/01 (2006.01)

A23L 3/005 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2010 E 10187014 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017 EP 2308316**

54 Título: **Un dispositivo óhmico para el tratamiento térmico de alimentos**

30 Prioridad:

12.10.2009 IT RE20090100

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

22.09.2017

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL S.P.A. (100.0%)
Corso Venezia 24
20121 Milano, IT**

72 Inventor/es:

DEMICHELI, LUIGI

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 633 655 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Un dispositivo óhmico para el tratamiento térmico de alimentos

5 Esta patente se refiere a tratamientos térmicos de alimentos, tales como la pasteurización o esterilización.

Estos tratamientos son bien conocidos por los técnicos de la industria alimentaria y, dependiendo de los resultados que se van a obtener y del material que se va a tratar, prevén la posibilidad de calentar el material a una temperatura especificada y de mantenerlo allí durante un período de tiempo apropiado.

10 Las características de los sistemas para llevar a cabo el proceso de pasteurización y esterilización deben garantizar que la temperatura de tratamiento sea homogénea dentro del producto y se mantenga durante el tiempo estrictamente necesario en un intervalo bien definido de temperaturas.

15 El intervalo de tiempo de permanencia permisible es muy estrecho, y fuera del mismo, el producto sufre una degradación inaceptable.

20 El producto está en estado líquido y a veces presenta inclusión de partes sólidas. Existen sistemas conocidos que comprenden un intercambiador de calor en el que el producto que se va a tratar fluye a lo largo de una trayectoria colocada en contacto con la trayectoria de un fluido térmico en la que el producto que se va a tratar y el fluido térmico están separados por una pared conductora del calor, normalmente metálica.

Un sistema de este tipo se divulga, por ejemplo, en la solicitud de patente N.º WO9222180.

25 Sin embargo, estos sistemas presentan alguna dificultad para ajustarlos y no garantizan una temperatura uniforme a través de toda la masa del producto tratado.

30 De hecho, las paredes calientes que están en contacto con el producto inducen en las temperaturas del producto inevitablemente superiores en las áreas próximas a las paredes comparadas con las áreas distantes de las paredes.

Estos sistemas están mal adaptados también para manejar productos que contienen partes sólidas dispersas, ya que la temperatura requerida no siempre alcanza el núcleo de las partes sólidas.

35 Para el tratamiento de productos con conductividad eléctrica se conocen sistemas que consiguen el calentamiento del producto según la ley de Joule, pasando una cierta corriente eléctrica en el producto y utilizando la resistencia eléctrica del producto para producir calor y elevar la temperatura.

40 Estos sistemas son particularmente adecuados para la operación continua y comprenden un conducto hecho de un material dieléctrico en el que fluye el producto que se va a tratar; en los extremos del conducto hay dos electrodos a los que se aplica una diferencia de potencial alterna V, de valor entre 2.000 y 5.000 V, y tienen una frecuencia entre 20 kHz y 25 kHz.

45 La diferencia de potencial genera una corriente que es inversamente proporcional a la resistencia eléctrica R del producto y que resulta en calor.

Los electrodos están hechos generalmente de carbono puro, o acero inoxidable con el fin de evitar fenómenos electrolíticos no deseados.

50 Las temperaturas del proceso están generalmente comprendidas entre 90 °C y 155 °C y el tiempo de permanencia debe ser muy preciso en función del producto tratado, de la temperatura del proceso y de los gradientes de temperatura dentro del producto.

55 La solicitud de patente europea N.º EP1886586 divulga un aparato de calefacción de Joule que comprende un conducto y un par de electrodos que están situados en el conducto y son adecuados para ser sometidos a una diferencia de potencial. El producto que se va a tratar fluye en el conducto gracias a un rotor o tornillo sin fin, que comprende un núcleo central y una ranura helicoidal que rodea el núcleo central.

Soluciones similares se describen también en la solicitud de patente N.º JP4183375 y SU1669420.

60 Se conocen diferentes aparatos, en los que el producto se ha introducido en el conducto mediante una bomba, de manera que fluya en el mismo sin necesidad de ningún rotor o tornillo sin fin.

Estos sistemas tampoco están libres de inconvenientes.

65 De hecho, debido principalmente a su densidad y viscosidad, el producto tiende a adherirse a las paredes del conducto creando una capa de material que se mueve a una velocidad más lenta que la velocidad del producto fuera

de la pared, dando como resultado un aumento no deseado del tiempo de permanencia en la temperatura del producto.

5 Además, el flujo laminar del producto cerca de las paredes puede provocar cambios en la resistencia eléctrica que afectan negativamente la homogeneidad de la temperatura del tratamiento.

Con el fin de resolver o al menos reducir de manera positiva estos inconvenientes, las solicitudes de patente N.º JP2003317900 y JP2003339537 divulgan un aparato de calefacción de Joule, cuyo conducto contiene un cuerpo agitador estático que tiene una forma retorcida que permite mezclar y agitar el producto que fluye en el conducto.

10 La solicitud de patente del PCT N.º WO 89/00384 divulga un aparato que comprende una pluralidad de raspadores que están en contacto con la superficie interna del conducto y que son transportados por un árbol central provisto de un movimiento oscilante a lo largo del eje del conducto.

15 La solicitud de patente N.º WO2007/027109 divulga un aparato cuyo conducto aloja un rotor central que apoya una pluralidad de cuchillas adecuadas para raspar la superficie interna del conducto. Estas cuchillas están situadas en una misma parte del conducto, de manera que cualquier sección del rotor ortogonal al eje del rotor comprenda todas las aletas.

20 De esta manera, estas cuchillas impiden efectivamente que el producto se adhiera a la superficie interna del conducto.

El propósito de esta patente consiste en proporcionar una solución que elimine, o al menos reduzca considerablemente, las desventajas de la técnica anterior en una solución simple y económica.

25 Este propósito se consigue mediante un dispositivo que tiene las características enumeradas en la reivindicación independiente.

30 Las reivindicaciones dependientes se refieren a características subordinadas o complementarias para mejorar la efectividad de la invención.

En particular, el dispositivo comprende un conducto cilíndrico hecho de un material dieléctrico en el que se inserta un rotor y ocupa toda su longitud.

35 En cada extremo del conducto se coloca un electrodo, conectado a uno de los polos de un generador de corriente eléctrica alterna, que aplica a los polos una diferencia de potencial entre 2.000 V y 5.000 V, a una frecuencia comprendida entre 20 MHz y 25 MHz.

40 Alternativamente, pueden colocarse varios pares de electrodos, sujetos a la misma diferencia de potencial y colocados en secuencia, con polaridad alterna, en el conducto.

Los puntos de unión adecuados conectan los extremos del conducto, respectivamente, a un tubo de entrada para el producto que se va a tratar, y un tubo de descarga del producto tratado.

45 Al menos uno de los puntos de unión, preferentemente en la conexión de entrada, presenta medios de paso de sello de agua del árbol de un motor eléctrico.

Un rotor axial, que tiene una longitud preferentemente igual a la del conducto, está conectado al árbol.

50 El rotor presenta en toda su longitud aletas conformadas paralelas al eje que se extienden para alcanzar la pared interior del conducto y tienen la doble función de mantener limpias las paredes de cualquier capa de producto que tiende a adherirse debido a la viscosidad, y mantener el producto mezclado.

55 Las ventajas y las características constructivas y funcionales de la invención quedarán claras a partir de la siguiente descripción detallada, que ilustra junto con la ayuda de los dibujos adjuntos, una realización preferente dada a modo de ejemplo, pero no es limitativa.

La figura 1 muestra la invención vista en la sección axial fragmentada.

La figura 2 es la sección II-II de la figura 1.

60 La figura 3 es la sección III-III de la figura 1.

La figura 4 es la sección IV-IV de la figura 1.

La figura 5 es una vista en perspectiva del rotor.

65 A partir de las figuras se puede ver un conducto 1 hecho de un material dieléctrico, que en este caso se conoce como PIREX fabricado por empresas especializadas. El diámetro del conducto es igual a 70 mm, y puede estar

ES 2 633 655 T3

comprendido entre 40 y 100 mm. La longitud del conducto, en el caso ilustrado, es igual a 500 mm, y puede estar comprendido entre 300 y 900 mm.

Su espesor no es una característica esencial de la invención y, en el ejemplo ilustrado, es igual a 10 mm.

5 El conducto 1 está comprendido entre dos bridas 13 y 14 conectadas mediante seis líneas de estructura 15.

Más precisamente, el conducto se separa en dos secciones 11 y 12 por una brida central 16 cruzada por dichas líneas de estructura.

10 Incluso las tres bridas 13, 14 y 16 están hechas de material dieléctrico.

Las bridas 13 y 14 apoyan, además de los extremos de las secciones 11 y 12, también un polo eléctrico, 110 y 120 respectivamente, en forma de anillo, conectado a tierra.

15 La brida 16 apoya, además de los extremos enfrentados a las dos secciones 11 y 12, también un par de polos eléctricos 161 y 162 anulares respectivamente.

20 Estos polos están conectados ambos a un generador de tensión V a un valor de tensión comprendido entre 2000 y 5000 V.

La brida 13 también apoya el punto de unión del tubo de entrada 131 del material que se va a tratar, mientras que la brida 14 apoya el punto de unión del tubo de descarga 141 del producto tratado.

25 Tanto el tubo 131 como el punto de unión 141 están en AISI 316 L.

El punto de unión 141 comprende un cuerpo 142 en el que se colocan medios de sellado de agua 143 para el árbol 144 del motor 145.

30 El árbol 144 está apoyado adecuadamente dentro del manguito 146, al que también encaja el alojamiento de motor 145.

El árbol 144 se extiende hacia arriba dentro de la brida 14, donde se acopla a un rotor 17.

35 El motor es capaz de impartir al rotor una velocidad comprendida entre 200 revoluciones por minuto (rpm) y 800 rpm.

El rotor 17 está hecho de material dieléctrico, tiene una longitud igual a la longitud total del conducto 1.

40 El mismo tiene un núcleo 171 que tiene una sección triangular y bordes redondeados.

El núcleo lleva, en el borde de cada esquina, una sucesión de aletas 172, paralelas al eje, cuyas aletas se elevan desde el borde respectivo para alcanzar la pared interior del conducto 1.

45 Los bordes de cada esquina tienen una sucesión de aletas que tienen una longitud L y se distancian entre sí por una distancia igual a $2L$.

Las aletas del borde de cada esquina se escalonan con respecto a las aletas de bordes adyacentes y, en cada sección del rotor ortogonal en el eje, se coloca una sola aleta.

50 El motor eléctrico 145 es capaz de hacer girar el rotor a una velocidad comprendida entre 200 rpm y 800 rpm y está correlacionado con la velocidad del flujo del producto tratado.

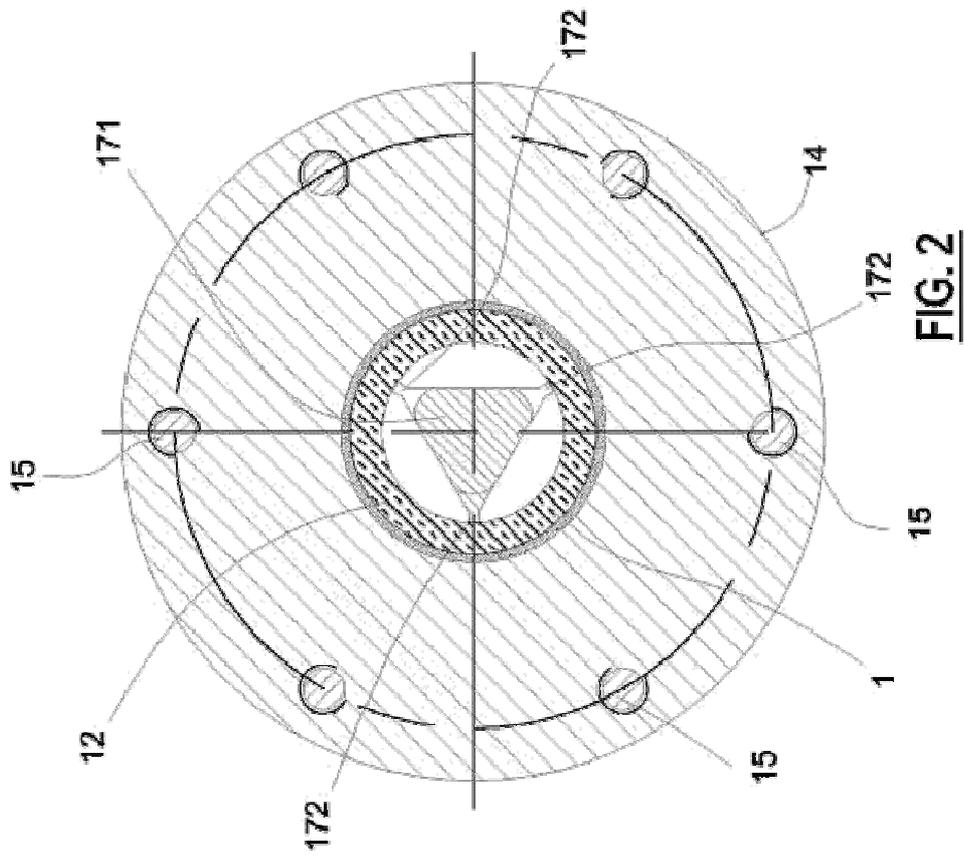
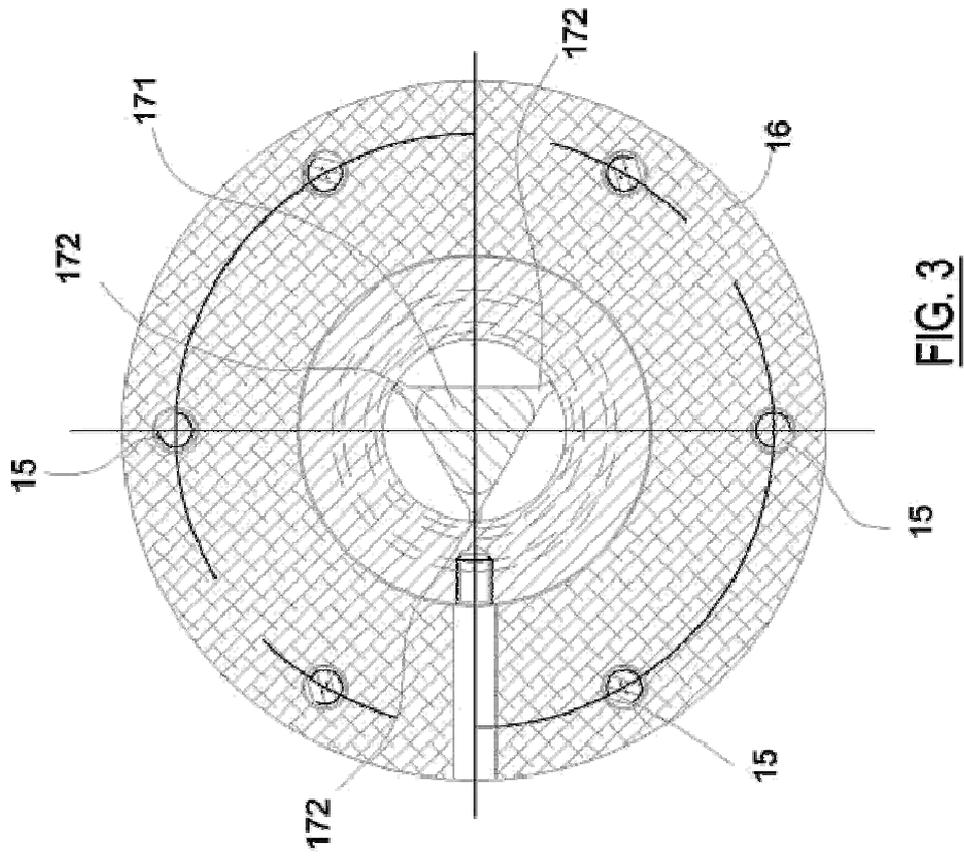
Ejemplo

55 Con un dispositivo como el mostrado en la figura 1, en el que el conducto PERSPEX tiene un diámetro de 70 mm, una longitud de 500 mm y un espesor de 10 mm, el tratamiento de 800 kg/h de espárragos mallados, que tienen una viscosidad de 450 cP y una temperatura de entrada del material igual a 80 °C. Al aplicar una tensión de 3800 V a los electrodos, y con una velocidad de rotación del rotor de 300 rpm, se midió una temperatura de salida de 130 °C, congruente con los resultados deseados.

60 Evidentemente, la invención no se limita al ejemplo descrito anteriormente, y se pueden hacer variaciones y mejoras sin ir más allá del alcance de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para el tratamiento térmico continuo de alimentos, que comprende un conducto (1) hecho de un material dieléctrico en el que fluye un producto que se va a tratar, teniendo el conducto (1) al menos un par de
5 electrodos (110, 161) situados en el conducto (1), que están sujetos a una diferencia de potencial de al menos 2000 Voltios con una frecuencia de al menos 25 MHz, y un rotor (17) hecho de un material dieléctrico situado en el interior del conducto (1), **caracterizado por que** el rotor (17) tiene un núcleo (171) desde el que se eleva una pluralidad de aletas (172) paralelas al eje del rotor, aletas (172) que tienen una sección de cualquier forma y están distribuidas a lo largo de una longitud del núcleo (171) y sobre todo el perímetro del mismo, de manera que cualquier sección del
10 rotor (17) ortogonal al eje del rotor comprende únicamente una aleta (172), y tienen una altura tal que entran en contacto con una superficie interna del conducto (1).
2. El dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el núcleo (171) del rotor (17) presenta una sección triangular recta y las aletas (172) se elevan desde los bordes de las esquinas de las mismas.
15
3. El dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado por que** las aletas (172) tienen una sección triangular que tiene paredes que son coplanarias a las paredes del núcleo (171).
4. El dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado por que** las aletas (172) de cada esquina tienen una
20 dimensión L y están distanciadas entre sí por una distancia correspondiente a 2L.
5. El dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el rotor (17) se extiende al menos sobre un campo entero sometido a la diferencia de potencial.
- 25 6. El dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el conducto (1) tiene una longitud comprendida entre 300 mm y 900 mm.
7. El dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** una tensión aplicada a al menos un par de electrodos (110, 161) está comprendida entre 2000 Voltios y 5000 Voltios y la frecuencia está comprendida entre 25
30 MHz y 50 MHz.
8. El dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** una velocidad de rotación del rotor (17) está comprendida entre 200 revoluciones por minuto y 800 revoluciones por minuto.



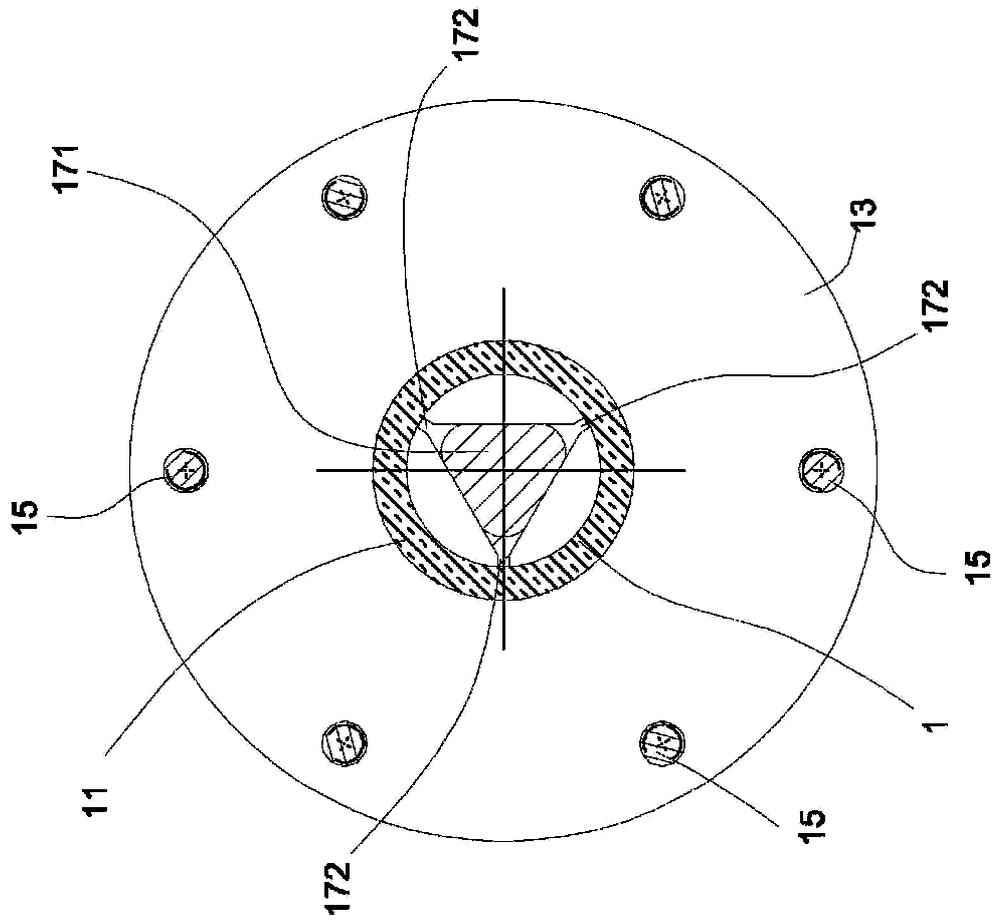


FIG. 4

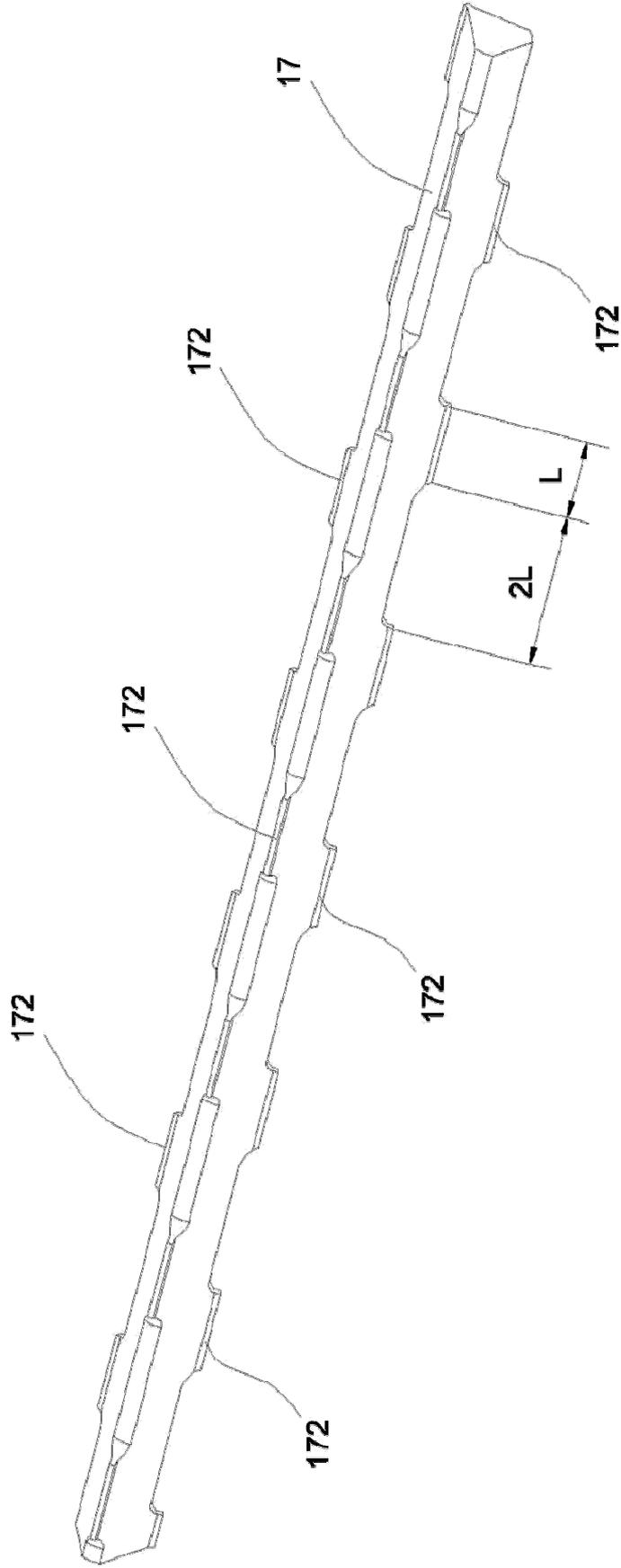


FIG. 5